

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2004年9月30日 (30.09.2004)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2004/084246 A1

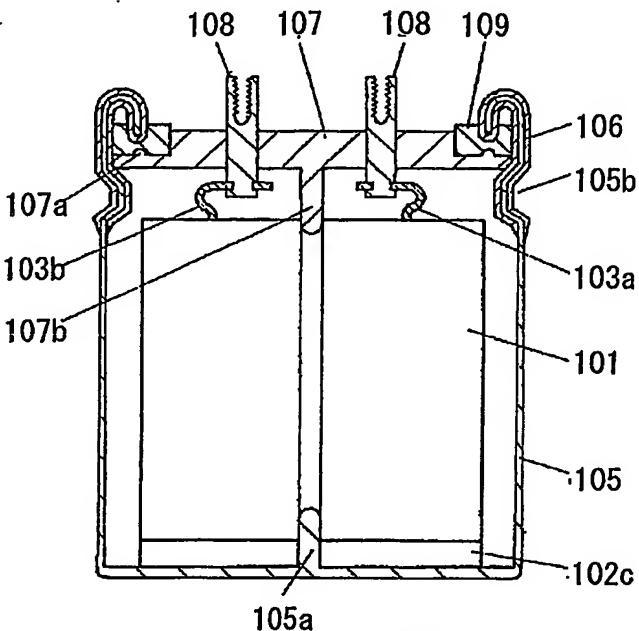
(51)国際特許分類⁷: H01G 9/155, 9/10, 9/008
 (21)国際出願番号: PCT/JP2004/003655
 (22)国際出願日: 2004年3月18日 (18.03.2004)
 (25)国際出願の言語: 日本語
 (26)国際公開の言語: 日本語
 (30)優先権データ:
 特願2003-075677 2003年3月19日 (19.03.2003) JP
 特願2003-075676 2003年3月19日 (19.03.2003) JP
 (71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 (72)発明者; および
 (75)発明者/出願人(米国についてのみ): 三浦 照久 (MIURA, Teruhisa). 宮崎 良夫 (MIYAZAKI, Yosio).

(74)代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒1076013 東京都港区赤坂一丁目12番32号アーク森ビル13階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
 (81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
 (84)指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CAPACITOR AND METHOD OF CONNECTING THE SAME

(54)発明の名称: コンデンサおよびその接続方法



(57) Abstract: A large capacity capacitor of which driving electrolyte does not leak to the outside even when used in high-temperature, high-humidity conditions. A capacitor has a hollow capacitor element (1) constructed by rolling a pair of flat plate-like electrodes (2a, 2b) with a separator (4) in between, a bottomed tubular metallic case (5) for receiving the capacitor element (1) together with a driving electrolyte, and a sealing plate (7), with external connection terminals (8), for sealing the opening of the metallic case (5). A rubber-like elastic body (9) is provided on the peripheral edge of a surface of the sealing plate (7), an electric insulation layer (6) covering at least portion from an opening edge of the metallic case (5) to a recess (5b) for fixing the sealing plate (7) is provided, and the elastic body (9) is pressed at the opening edge portion of the metallic case (5).

(57) 要約: 本発明の課題は、コンデンサを高温、高湿の環境下で使用しても駆動用電解液が外部へ漏洩することのない大容量のコンデンサを提供することを目的とする。平板状の一対の電極 (2a)、(2b) の間にセパレータ (4) を介在させて巻回すことにより構成された中空状のコンデンサ素子 (1) と、このコンデンサ素子 (1) を駆動用電解液と共に収納する有底筒状の金属ケース (5) と、前記金属ケース (5) の開口部を封口する外部接続端子 (8) を設けた封口板 (7) とを有し、前記封口板 (7) の表面周縁にゴム状弾性体 (9) を配設し、かつ前記金属ケース (5) の開口端部から少なくとも封口板 (7) を固定するためには設けた凹部 (5b) までを被覆した電気絶縁層 (6) を設け、前記ゴム状弾性体 (9) を前記金属ケース (5) の開口端部で押圧した構成とする。

WO 2004/084246 A1

WO 2004/084246 A1



添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

コンデンサおよびその接続方法

5 <技術分野>

本発明は各種電子機器に使用される大容量のコンデンサおよびその接続方法に関するものである。

<背景技術>

10 大容量のコンデンサとしては、例えば図18および図19に示すような構成の電気二重層コンデンサが提案されている。この電気二重層コンデンサは、図18に示すように、コンデンサ素子31を有底の金属ケース36内に入れたもので、このコンデンサ素子31に駆動用電解液を含浸させた後、有底の金属ケース36内に入れ、この金属ケース36の開口部を封口体37で密封してなる。また、金属ケース36の外側は合成樹脂製のスリーブ38で被覆されている。

15 前記コンデンサ素子31は、図19に示すように、例えば活性炭、カーボンおよびバインダーとしてのポリテトラフルオロエチレン(PTFE)を混練してシート状とした分極性電極32a, 33aをあらかじめ引出しリードを固着した金属の箔状、板状もしくは網目状の集電体32b, 33bに導電性接着剤で貼り合わせて電極体32, 33とし、同一対の電極体をセパレータ34, 35を介して巻回してなる。

20 また、コンデンサ素子31の集電体32b, 33bの幅は、シート状の分極性電極32a, 33aよりも広くしてはみだしリード部32c, 33cを設け、このみだしリード部32c, 33cを巻回の際にコンデンサ素子31の中心方向に倒し込む(スエージ加工)ことにより、リード面として面接触するようになされている。コンデンサ素子31の中央には縦方向に貫通孔が形成されている。

25 前記コンデンサ素子31のスエージ加工された上下面のうち、下面32cは金属ケース36の底面36aの内面と接触保持され、上面33cは封口体37を貫通して外に伸びる導電性の端子板39の内方面に接触保持されている。

30 また、封口体37の封止方法は、封口体37を係り止めするために金属ケース

3 6 に横絞り溝が形成され、封口体 3 7 をその横絞り溝に載置した後、金属ケース 3 6 の開口端部を内側にカールすることにより封口体 3 7 が固定される構成とし、さらに密封性を高めるため、カールした金属ケース 3 6 の開口端部は封口体 3 7 に設けられた環状のゴム部分 4 0 に入り込んだ構成になっている。

5 なお、この出願の発明に関する先行技術文献としては、例えば特許文献 1 が知られている。

(特許文献 1) 特開平 10-275751 号公報

しかしながら前記従来の大容量のコンデンサにおいて、コンデンサ素子 3 1 の上面 3 3 c が陽極リード面、下面 3 2 c が陰極リード面となっており、その下面 10 3 2 c は金属ケース 3 6 の内底面 3 6 a と電気的に接続されているため金属ケース 3 6 は陰極となる。

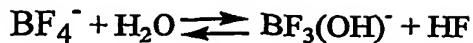
このコンデンサを高温、高湿の環境下で使用した場合、封口体 3 7 に設けられた環状のゴム部分 4 0 に陰極となった金属ケース 3 6 の開口端部が入り込んでいるために、駆動用電解液が金属ケース 3 6 の内側面を伝わって外部に漏洩する 15 いう課題がある。

この漏洩は、金属ケース 3 6 が陰極であるので、その封口部分で、駆動用電解液に含まれる水分の電気化学反応により水酸化物イオンを生成し、この水酸化物イオンと電解質のプラスイオンとが作用して、よりアルカリ性を呈し、このアルカリ性を呈した駆動用電解液が金属ケース 3 6 の内側面を伝わって、開口端部と 20 接するゴム部分 4 0 を劣化させて、封止性能が低下してしまうからである。

一方、耐圧向上を目的としてコンデンサを複数個直列に接続する場合がある。このとき、始めのコンデンサの金属ケースはマイナスとなるが、2 つ目以降の金属ケースはプラスとマイナスを繰り返すことになる。

この金属ケースがプラスになるときは、集電板はマイナスになる。ここでも、 25 例えば駆動用電解液の溶質としてテトラエチルアンモニウムフルオロボレートを使用した場合、金属ケースの封口部分では駆動用電解液中のマイナスイオンであるテトラフルオロボレートアニオンが近づき (化 1) を経て (化 2) に示す反応により駆動用電解液中にヒドロニウムイオンが生成し、駆動用電解液が酸性に呈する。

(化1)



(化2)



5

この駆動用電解液の酸性成分が金属ケースの内側面を伝わり、開口端部と接するゴム部分を劣化させて、封止性能が低下してしまう。

このように駆動用電解液が外部へ漏洩すると、コンデンサの寿命が短くなるばかりでなく、外部へ漏洩した駆動用電解液はイオン電導性があるために、プリント基板上の配線パターンのプラスとマイナスに跨がって駆動用電解液が付着すると、回路の誤作動を招くという課題があった。

本発明は前記従来の課題を解決するもので、高温、高湿の環境下で長期使用されても駆動用電解液が外部へ漏洩することのない大容量のコンデンサおよびその接続方法を提供することを目的とするものである。

15

<発明の開示>

前記課題を解決するために本発明の請求の範囲第1項に記載の発明は、平板状の一対の電極の間にセパレータを介在させて巻回することにより構成された中空状のコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を駆動用電解液と共に収納する有底筒状の金属ケースと、前記金属ケースの開口部を封口する外部接続用の端子を設けた封口板とを有し、前記封口板の表面周縁にゴム状弾性体を配設し、かつ前記金属ケースの開口端部から少なくとも封口板を固定するために設けた凹部までを被覆した電気絶縁層を設け、前記ゴム状弾性体を前記金属ケースの開口端部で押圧した構成とするものであり、この構成により、封口板の側面が金属ケースの内側面に密接することができるので、駆動用電解液が金属ケースの内側面を伝わるようなことはなく、また、金属ケースの封口部分が電気絶縁層で絶縁されるので、駆動用電解液中の水分の電気化学反応も起こらなくなり、長期使用において封止

封止の信頼性を向上させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第2項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の発明において、コンデンサ素子が、一対の電極に夫々引出しリードが接続され、この引出しリードの突出方向とは逆方向に1つの電極の端面を突出させた構成とするものであり、この構成により、コンデンサの充放電時にコンデンサ内部で発生した熱がコンデンサ素子の突出した電極の端面部分から容易に金属ケースに放熱されるため、熱を容易に外部へ放出させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第3項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の発明において、コンデンサ素子が、一対の電極の端面を互いに逆方向に突出させ、その電極の端面の平面部に夫々引出しリードを接続した構成とするものであり、この構成により、コンデンサ素子と引出しリードとの接触抵抗を低減し、コンデンサ内部で発生した熱をコンデンサ素子の突出した端面部分から容易に金属ケースに放熱させ、熱を容易に外部へ放出させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第4項に記載の発明は、請求の範囲第3項に記載の発明において、夫々の引出しリード間に電気絶縁板を配設するようにした構成とするものであり、この構成により、夫々の引出しリードの短絡を防止し、機械的振動などに対して優れるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第5項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の発明において、電気絶縁層がポリアミノアミド化合物もしくは変性ポリオレフィン系樹脂である構成とするものであり、ポリアミノアミド化合物および変性ポリオレフィン系樹脂の両者とも金属に対して接着力が強く、また、アルカリおよび酸に対して安定であるため、電気絶縁層の劣化を抑制し、さらにゴム材料を主材料とするゴム状弾性体の化学的な劣化を抑制することができるので、長期使用において封止の信頼性を向上させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第6項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の発明において、平板状の一対の電極が、金属箔または導電性高分子からなる集電体表面に活性炭と結着剤を少なくとも含む混合物からなる分極性電極層を形成した構成とするものであり、この構成により、分極性電極層の界面で形成される電気二重層を利用した電気二重層コンデンサとして使用でき、大容量でかつ長期間の信頼性が必要とされる自動車電装用デバイスとしての利用が可能となるコンデンサを

得ができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第7項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の発明において、平板状の一対の電極が、表面に金属酸化皮膜を有する金属箔を少なくとも一方に用いた構成とするものであり、この構成により、例えば電極の金属材料をアルミニウムとした場合、アルミ電解コンデンサとして使用でき、主に高リップル電流化が必要なインバータ回路用のアルミ電解コンデンサとしての利用が可能となり、従来のアルミ電解コンデンサよりも長期間の信頼性が得られ、さらに大電流を印加する場合の製品発熱を低減することができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第8項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の発明において、金属ケースの内底面および封口板に、コンデンサ素子の中心部の位置決めおよび／または固定を行う突起を設け多孔性とするものであり、この構成により、コンデンサに外部より振動が加わった際に、コンデンサ素子の端面と金属ケースの接合部分に対してのストレスを軽減することができるので、製品の耐震性を向上させ、かつコンデンサ使用時に内部発熱が生じた場合においても外部への放熱性を向上させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第9項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の発明において、コンデンサ素子の中心部に中空状の芯材を配設した構成とするものであり、この構成により、例えば芯材が絶縁性の高分子からなる場合、コンデンサ素子の巻回時に芯材を巻芯とすることにより、芯材のない場合と比較して堅く巻いて電極間の距離を短くすることができるので、巻きずれを軽減し、内部抵抗を減少させることができる。また、コンデンサに外部より振動が加わった際でも、コンデンサ素子の電極端面に対するストレスを軽減することができるので、製品の耐震性を向上させることができるという作用を有する。

さらに、例えば芯材が金属からなる場合、コンデンサ使用時に内部発熱が生じた場合においても外部への放熱性を向上させることができる。

本発明の請求の範囲第10項に記載の発明は、請求の範囲第1～3項のいずれか1つに記載の発明において、金属ケースの内底面と内側面に接するようにテーパー状の肉厚部を設けた構成としたもので、この構成により、コンデンサ素子の電極端面を金属ケースの内底面に押し当てた際に、コンデンサ素子の電極端面を金属ケースの内底面と電気的に接続する部分に容易に集合させることができるの

で、コンデンサ素子と金属ケースの接続抵抗のバラツキをより安定にし、製品の抵抗値バラツキを抑えることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第11項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の発明において、前記コンデンサ素子は、各々の電極端面が互いに逆方向に突出し、前記金属ケースは、このコンデンサ素子の電極端面の一方を内底面に電気的に接続し、前記コンデンサ素子の他方の電極端面に電気的に接続した外部接続用の端子を有する集電板を有し、前記封口板は、前記集電板の外部接続用の端子を貫通させた構成とするものであり、この構成により、封口板の側面が金属ケースの内側面に密接するので、駆動用電解液が金属ケースの内側面を伝わるようなことはなく、また、金属ケースの封口部分の内側が絶縁されるので、駆動用電解液中の水分の電気化学反応も起こらなくなる。さらに、コンデンサの充放電時にコンデンサ内部で発生した熱がコンデンサ素子の突出した電極端面から容易に金属ケースに放熱されるため、熱を容易に外部へ放出させることができるので、長期使用において封止の信頼性を向上させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第12項に記載の発明は、請求の範囲第11項に記載の発明において、金属ケースの外底面に外部接続用の端子を設けた構成とするものであり、コンデンサとコンデンサを接続する場合や、コンデンサを装置に組み込むときに、より接触抵抗を低減し、機械的振動などに対しても優れるという作用を有する。

なお、前記外部接続用の端子の形状は、円柱状の内部にネジを切った形状のものや、平板状でその中心部付近に取り付け用の孔を有した形状のものがある。

本発明の請求の範囲第13項に記載の発明は、請求の範囲第11または12項に記載の発明において、外部接続用の端子を有する集電板が封口板を兼ね備えた金属からなる封口集電板である構成とするものであり、この構成により、封口板と集電板を一体にすることにより、コンデンサの構成部材の部品点数の削減と低背化を同時に実現することができるという作用を有する。

なお、ここでの外部接続用の端子の形状は、円柱状の外部をネジ切りした形状のものや、平板状でその中心部付近に取り付け用の孔を有した形状のものがある。

本発明の請求の範囲第14項に記載の発明は、請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載の発明において、封口板または封口集電板のゴム状弾性体と接

する表面周縁に円環状の凸部を設けた構成のもので、この構成により、封口板に設けられた円環状の凸部とカール加工がなされた金属ケースの開口端部でゴム状弾性体を強く挟んで封止することができるので、長期使用において封止の信頼性を向上させることができるという作用を有する。

5 本発明の請求の範囲第15項に記載の発明は、請求の範囲第11または12項に記載の発明において、集電板の外部接続用の端子と接する封口板の貫通孔に封止部材を配設した構成とするものであり、この構成により、集電板の外部接続用の端子を露出させる封口板の貫通孔を確実に封止することができ、金属ケース内の駆動用電解液が外部に漏洩しないという作用を有する。

10 本発明の請求の範囲第16項に記載の発明は、請求の範囲第15項に記載の発明において、封口板の貫通孔と接する集電板の外部接続用の端子の面に電気絶縁層を設けた構成とするものであり、この構成により、前記請求の範囲第15項に記載の発明により得られる作用をさらに高めることができるという作用を有する。

15 本発明の請求の範囲第17項に記載の発明は、請求の範囲第13項に記載の発明において、封口集電板のコンデンサ素子と接合される側の外周部に円環状の凸部を設け、かつ前記円環状の凸部を含む外周部周辺に電気絶縁層を設けた構成とするものであり、この構成により、封口集電板の外周近傍で発生する駆動用電解液の酸性化を抑制し、かつゴム状弾性体の化学的劣化を防止することができるという作用を有する。

20 また、封口集電板のコンデンサ素子と接合される側の外周部に円環状の凸部を設けることにより、コンデンサ素子を金属ケース内に収納したのち封口集電板をコンデンサ素子の電極端面に押し当てる際に、コンデンサ素子の電極端面を封口集電板と電気的に接続する部分に容易に集合させることができるので、コンデンサ素子と封口集電板の接続抵抗のバラツキをより安定にし、製品の抵抗値バラツキを抑制することができるものである。

25 なお、封口集電板に設けた円環状の凸部は、コンデンサ素子の外周側面に対してコンデンサ素子の中心側に5°～85°の範囲で構成するものであればその効果を生じさせることができるものである。

本発明の請求の範囲第18項に記載の発明は、請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載の発明において、金属ケースの内底面、集電板、封口集電板の

少なくとも 1 つにコンデンサ素子の中心部の位置決めおよび／または固定を行う突起を設けるようにした構成とするものであり、この構成により、コンデンサに外部より振動が加わった際に、コンデンサ素子の電極端面に対するストレスを軽減することができるので、製品の耐震性を向上させ、かつコンデンサ使用時に内 5 部発熱が生じた場合においても外部への放熱性を向上させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第 19 項に記載の発明は、請求の範囲第 11, 16, 17 項のいずれか 1 つに記載の発明において、電気絶縁層がポリアミノアミド化合物もしくは変性ポリオレフィン系樹脂とした構成とするものであり、ポリアミノア 10 ミド化合物および変性ポリオレフィン系樹脂の両者とも金属に対して接着力が強く、また、アルカリおよび酸に対して安定であるため、電気絶縁層の劣化を抑制し、さらにゴム材料を主成分とするゴム状弾性体の化学的な劣化を抑制することができるので、長期使用において封止の信頼性を向上させることができるという作用を有する。

15 本発明の請求の範囲第 20 項に記載の発明は、請求の範囲第 11～13 項のいずれか 1 つに記載の発明において、平板状の一対の電極が、金属箔または導電性高分子からなる集電体表面に活性炭と結着剤と導電剤を少なくとも含む混合物からなる分極性電極層を電極端面部分を除いて形成した構成とするものであり、この構成により、分極性電極層の界面で形成される電気二重層を利用した電気二重 20 層コンデンサとして使用できるものであり、大容量でかつ長期間の信頼性が必要とされる自動車電装用デバイスとしての利用が可能となるコンデンサを得ることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第 21 項に記載の発明は、請求の範囲第 11～13 項のいずれか 1 つに記載の発明において、平板状の一対の電極が、表面に金属酸化皮膜 25 を有する金属箔を少なくとも一方に用いた構成とするものであり、この構成により、例えば電極の金属材料をアルミニウムとした場合、アルミ電解コンデンサとして使用できるものであり、主に高リップル電流化が必要なインバータ回路用のアルミ電解コンデンサとしての利用が可能となり、従来のアルミ電解コンデンサよりも長期間の信頼性が得られ、さらに大電流を印加する場合の製品発熱を低減す 30 ることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第22項に記載の発明は、請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載の発明において、コンデンサ素子の中心部に中空状の芯材を配設した構成としたもので、この構成により、例えば芯材が絶縁性の高分子からなる場合、コンデンサ素子の巻回時に芯材を巻芯とすることにより、芯材のない場合と比較して堅く巻いて電極間の距離を短くすることができるので、巻きずれを軽減し、内部抵抗を低減することができる。また、コンデンサに外部より振動が加わった際でも、コンデンサ素子の電極端面に対するストレスを軽減することができるので、製品の耐震性を向上させることができるという作用を有する。

さらに、例えば芯材が金属からなる場合、コンデンサ使用時に内部発熱が生じた場合においても外部への放熱性を向上させることができるとする。

本発明の請求の範囲第23項に記載の発明は、請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載の発明において、金属ケースの内底面と内側面に接するようにテーパー状の肉厚部を設けた構成としたもので、この構成により、コンデンサ素子の電極端面を金属ケースの内底面に押し当てた際に、コンデンサ素子の電極端面を金属ケースの内底面と電気的に接続する部分に容易に集合させることができ、コンデンサ素子と金属ケースの接続抵抗のバラツキをより安定にし、製品の抵抗値バラツキを抑えることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第24項に記載の発明は、請求の範囲第11項に記載のコンデンサを複数接続する接続方法において、金属ケースの外底面部もしくは外側面部をろう付けおよび／または溶接することにより接続するようにした製造方法とするものであり、この方法により、直列に接続しても夫々のコンデンサの封止の信頼性を維持することができることから、駆動用電解液の漏洩を防止することができ、コンデンサに機械的なストレスが加わっても、その接続部が破断し、断線を生じることがなく、接続の作業効率を飛躍的に向上させることができるという作用を有する。

なお、溶接にイナートガスアーク溶接を用いることにより、金属結合により接続された接続部には酸化物がないことから、より強度に接続することができる。

また、ろう付けしたのちに、イナートガスアーク溶接することにより、夫々を単独で使用した接続方法よりも、接続した効果をさらに発揮させることができる。

前記イナートガスアーク溶接にはTIG溶接およびMIG溶接方法があるが、

本発明はこれらいずれの方法も用いることができる。

本発明の請求の範囲第25項に記載の発明は、請求の範囲第24項に記載の発明において、接続するときに接続部材を用いるようにした方法とするものであり、接続部材を用いることにより、平面的に接続することが可能となり、機械的な5ストレスに対して強度を向上させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第26項に記載の発明は、請求の範囲第1または11項に記載の発明において、電気絶縁層がアクリルーメラミン系樹脂である構成とするものであり、この構成により、金属ケースと電気絶縁層の間において強い接着強度が得られるもので、例えばアクリルーメラミン系樹脂を水、イソプロピルアル10コール、ブチセロソルブの混合溶剤に溶解させ、混合溶剤温度の温度を $21 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に保った状態で、金属ケースの開口部周辺を混合溶剤に漬け、金属ケースを一方の極とした状態で2~5分間 $150 \pm 50\text{ V}$ の電圧を印加することにより、金属ケースと強固に接着した電気絶縁層を形成することができ、これにより金属ケースと電気絶縁層の界面剥離が長期において生じることがないため、コンデンサの15長期使用においても封止の信頼性を向上させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第27項に記載の発明は、請求の範囲第1、5、11、16、17、19、26項のいずれか一つに記載の発明において、金属ケースに対する電気絶縁層配設の前処理として、前記金属ケースに脱脂処理または粗面化処理または酸化皮膜形成処理の少なくとも一つを行った構成とするもので、この構20成により、前記いずれかの処理を行った場合においても金属ケースと電気絶縁層の間において強い接着強度が得られるもので、例えば脱脂処理を施さない場合、金属ケースと樹脂の間に油膜層が形成された状態のものであると製品生産後に前記油膜層の油分が製品内の駆動用電解液によって製品内部もしくは外部へ溶出した場合、金属ケースと樹脂の間に界面剥離が生じ易くなるため脱脂処理により油25膜層を除いておく必要があり、また金属ケースに粗面化処理を行った場合、金属ケースの表面が荒れた状態となるため、電気絶縁層がアンカー効果により金属ケースから剥がれにくくすることができるものであり、また酸化皮膜形成処理を行う場合、金属ケースをアルミニウム材とし $16 \pm 1\text{ W/V\%}$ の硫酸に開口部周辺を漬けた状態で液温を $21 \pm 2^{\circ}\text{C}$ とし、金属ケースを陽極とした状態で 15 ± 3 30Vの電圧を電流密度 $110 \pm 40\text{ A/m}^2$ で約40分間印加することにより、蜂

の巣構造を形成した多孔質な金属酸化皮膜層を形成することができ、前記酸化皮膜層は多孔質であるために電気絶縁層がアンカー効果により、金属ケースから電気絶縁層が剥れにくくなり、また変性ポリプロピレンとして高分子鎖の末端に水酸基を形成したものとすることにより前記水酸基と金属酸化皮膜の酸素との水素結合により強固に接着した電気絶縁層を得ることができるために、コンデンサの長期使用においても封止の信頼性を向上させることができるという作用を有する。

本発明の請求の範囲第28項に記載の発明は、請求の範囲第1または11項に記載の発明において、電気絶縁層がアルマイト層である構成とするものであり、この構成により、金属ケースの開口部周辺部分に電気絶縁層が設けられるもので、

10 例えは金属ケースをアルミニウム材とし 14 ± 1 W/V%の硫酸に開口部周辺を漬けた状態で液温を 21 ± 2 °Cとし、金属ケースを陽極とした状態で 15 ± 3 Vの電圧を電流密度 110 ± 40 A/m²で約40分間印加することにより、アルマイト層を設けることができるが、前記のアルマイト層は欠損部分を有しており、その欠損部分を封孔するために、例えは酢酸ニッケル 5.5 ± 0.5 g/Lおよび添加剤 1.5 ± 0.5 g/L入れた水溶液を 90 °C以上としたものに前記アルマイト層を設けた部分を $10 \sim 20$ 分浸漬することにより欠損部分を封孔し、これにより金属ケースの開口部周辺に欠損部分のない電気絶縁層であるアルマイト層を設けることができるため、コンデンサの長期使用においても封止の信頼性を向上させることができるという作用を有する。

20 本発明の請求の範囲第29項に記載の発明は、請求の範囲第1または11項に記載の発明において、金属ケースの開口部端面の形状を曲面とした構成とするものであり、この構成により、金属ケースの開口端部が曲面となっておりエッジ部分を有しないために前記開口端部においても電気絶縁層の厚みの確保が容易であり、かつ、本発明に記載のコンデンサの封口はゴム状弾性体を金属ケースの開口端部で押圧し封口する構成としているが、金属ケースの開口端部にエッジ部分を有する場合、金属ケース開口部のカール加工時において金属ケースの開口端部にローラー等が接触することにより、電気絶縁層が部分的に欠落し、その欠落した部分においては、アルカリ抑制効果を失うこととなり、例えは生産工程において電気絶縁層が部分的に欠落した部分に駆動用電解液が付着した場合、その駆動用電解液は金属ケースが極性を持つことにより、アルカリ化もしくは酸性化しゴム

状弾性体の劣化を促進することとなるので、これを抑制するために金属ケースの開口端部を曲面としたもので、これにより金属ケース開口部のカール加工時にローラー等が接触しても、電気絶縁層の欠落部分の発生を抑制することができ、封止の信頼性を向上させることができるとする作用を有する。

5

＜図面の簡単な説明＞

図1は、本発明の第1の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、

図2は、同コンデンサ素子の構成を示す展開斜視図であり、

10 図3は、同第1の実施の形態による他の金属ケースの構成を示す断面図であり、

図4は、同第1の実施の形態による他の外部接続用端子部の構成を示す断面図であり、

図5は、本発明の第2の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、

15 図6は、(a)同コンデンサ素子の構成を示す展開斜視図 (b)同斜視図であり、

図7は、本発明の第3の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、

図8は、同第3の実施の形態による電気絶縁板の構成を示す斜視図であり、

20 図9は、本発明の第4の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、

図10は、(a)同第4の実施の形態によるコンデンサ素子の構成を示す展開斜視図 (b)同コンデンサ素子の斜視図であり、

図11は、同第4の実施の形態による集電板の斜視図であり、

25 図12は、本発明の第5の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、

図13は、本発明の第6の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、

30 図14は、本発明の第7の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、

図15は、本発明の第8の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、

図16は、本発明の第9の実施の形態によるコンデンサの接続方法を示した側面図であり、

5 図17は、本発明の第10の実施の形態によるコンデンサの接続方法を示した側面図であり、

図18は、従来のコンデンサの構成を示す断面図であり、

図19は、同コンデンサに用いられるコンデンサ素子の斜視図である。

なお、図中の符号、101はコンデンサ素子、102a, 102bは一対の電極、102cは電極の端面、103a, 103bは引出しリード、104はセパレータ、105は金属ケース、105aは位置決め用の突起、105bは凹部、106は電気絶縁層、107は封口板、107aは封口板に設けた円環状の突起、107bは位置決め用の突起、108は外部接続用端子、109はゴム状弾性体、201はコンデンサ素子、202は集電板、202aは集電板の突起、202bは集電板の凹部、202cは集電板の凸部、203は金属ケース、203aは金属ケースの内底面の突起、203bは金属ケースの内底面の凸部、203cは金属ケースの凹部、204は電気絶縁層、205は封口板、205aは封口板の表面周縁に設けた突起、205bは貫通孔、206はゴム状弾性体、207は封止部材、208a, 208bは電極端面である。

20

＜発明を実施するための最良の形態＞

以下、本発明の実施の形態を添付図面にもとづいて説明する。

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、
25 図2は同コンデンサに使用されるコンデンサ素子の展開斜視図である。図1において、101はコンデンサ素子で、このコンデンサ素子101は図2に示すように、一対の電極102a, 102bに夫々引出しリード103a, 103bを接続し、その間にセパレータ4を介在させ、一つの電極102bの一方の端面102cを突出するように巻回することにより得られる。前記一対の電極102a, 102bには、活性炭と結着剤と導電剤を少なくとも含む混合物から分極性電極

が形成される。

105は有底筒状の金属ケース、106は金属ケース105の開口端部から少なくとも封口板107を固定するために設けた凹部105bまでを被覆した電気絶縁層である。

5 前記金属ケース105の内底面にはコンデンサ素子101の位置決め用の突起105aを設けてある。

前記封口板107は、表面周縁に設けた円環状の突起107aと、中央部に設けたコンデンサ素子101の位置決め用の突起107bと、前記引出しリード103a, 103bを夫々接続する外部接続用端子108とで構成されている。10 109は封口板107に配設されたゴム状弾性体である。

このような本第1の実施の形態によるコンデンサは、封口板107の側面が金属ケース105の内側面と密接することができるので、駆動用電解液が金属ケース105の内側面を伝わるようなことはなく、また、金属ケース105が陰極になった場合でも、封口部分の内側が絶縁されているので、駆動用電解液中の水分の電気化学反応も起こらなくなることから、長期使用において封止の信頼性を向上させることができる。

また、金属ケース105の内底面および封口板107に突起105a, 107bを設け、この突起105a, 107bによりコンデンサ素子101の位置決めおよび/または固定を行うことにより、コンデンサに外部より振動が加わった際でも、コンデンサ素子101に対するストレスを軽減することができるので、製品の耐震性を向上させることができ、かつコンデンサ使用時に内部発熱が生じた場合でも外部への放熱性を向上させることができる。

これに対して、電気絶縁層106を設けない金属ケース105で構成した場合は、金属ケース105は陰極であるため、金属ケース105の封口部分で駆動用電解液に含まれる水分が電気化学反応して水酸化物イオンを生成し、この水酸化物イオンと電解質のプラスイオンとが作用して、よりアルカリ性を呈し、このアルカリ性を呈した駆動用電解液が金属ケース105の内側面を伝わって、開口端部と接するゴム状弾性体106を劣化させ、封止性能が低下してしまう。

前記本第1の実施の形態で示すコンデンサは、一対の電極102a, 102bが分極性電極を有しているので、その界面で形成される電気二重層を利用した電

気二重層コンデンサとして使用することができるものであり、この電気二重層コンデンサは、大容量でかつ長期間の信頼性が必要とされる自動車電装用デバイスとして利用できる。

また、コンデンサ素子 101 の平板状の一対の電極 102a, 102b として、

5 その一方の表面に金属酸化皮膜を有する金属箔からなる電極箔を陽極とし、他の方を粗面化した金属箔を陰極として、この金属箔の材料をアルミニウムとした構成の場合にはアルミ電解コンデンサとして使用できるものであり、主に高リップル電流化が必要なインバータ回路用として利用でき、従来のアルミ電解コンデンサよりも長期間の信頼性が得られ、かつ大電流を印加する場合の製品発熱を低減

10 することができる。

なお、図 3 に示すように、金属ケース 105 の内側面から内底面にかけてテープ状の肉厚部 110 を設けることにより、コンデンサ素子 101 の端面を容易に集合させることができるので、コンデンサ素子 101 と金属ケース 105 との接続抵抗のバラツキをより低減することができ、安定したコンデンサを得ることができる。

15 なお、前記テープは金属ケース 105 の内側面に対して内底面の中心側に 5° ~ 85° の範囲の角度を有する。

また、図 4 に示すように、封口板 7 に設けた一対の外部接続用端子 108 の周囲に絶縁樹脂層 108a, 108b を設けることにより、コンデンサに侵入する

20 水分を完全に遮断することができ、長寿命の高信頼性のコンデンサを得ることができる。

なお、図 4 は夫々の外部接続用端子 108 の周囲に絶縁樹脂層 108a, 108b を設けてあるが、いずれか一方だけに設けても良い。

25 (第 2 の実施の形態)

図 5 は本発明の第 2 の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、図 6 (a)、(b) は同コンデンサに使用されるコンデンサ素子の展開斜視図と斜視図である。図 5 において、111 はコンデンサ素子で、このコンデンサ素子 111 は図 6 (a) に示すように、一対の電極 112 の電極の端面 112a, 112b が互いに逆方向に突出するようにし、活性炭と結着剤と導電剤を少なくと

も含む混合物からなる分極性電極層 113a, 113b を形成する。この一対の電極 112 の間にセパレータ 114 を介在させた状態で巻回することにより、同図 (b) に示すようなコンデンサ素子 111 を得ることができる。

115a, 115b は一対の電極 112 の電極の端面 112a, 112b の上 5 下平面部に夫々接続された引出しリード、116 は有底筒状の金属ケースで、金属ケース 116 の開口端部から少なくとも封口板 117 を固定するために設けた凹部 116b までを被覆した電気絶縁層 118 が設けてある。また、前記金属ケース 116 の内底面にコンデンサ素子 111 の位置決め用の突起 116a が設けてある。117 は前記金属ケース 116 の開口部を封止した封口板で、この封口 10 板 117 の表面周縁に設けた円環状の突起 117a と、中央部に設けたコンデンサ素子 111 の位置決め用の突起 117b と、前記引出しリード 115a, 115b を接続する外部接続用端子 119a, 119b が設けてある。120 は封口板 117 に配設されたゴム状弾性体である。

15 このような本第 2 の実施の形態のコンデンサは、封口板 117 の側面が金属ケース 116 の内側面と密接することができるので、駆動用電解液が金属ケース 116 の内側面を伝わるようなことはなく、また、金属ケース 116 の封口部分の内側が絶縁されるので、駆動用電解液中の水分の電気化学反応も起こらなくなることから、長期使用において封止の信頼性を向上させることができる。

また、金属ケース 116 の内底面および封口板 117 に突起 116a, 117b を設け、この突起 116a, 117b によりコンデンサ素子 111 の位置決めおよび／または固定を行うことにより、コンデンサに外部より振動が加わった際にも、コンデンサ素子 111 に対するストレスを軽減することができるので、製品の耐震性を向上させることができ、かつコンデンサ使用時に内部発熱が生じた場合でも外部への放熱性を向上させることができる。

25 これに対して、電気絶縁層 118 を設けない金属ケース 116 で構成した場合は、金属ケース 116 は陰極であるため、金属ケース 116 の封口部分で駆動用電解液に含まれる水分が電気化学反応して水酸化物イオンを生成し、この水酸化物イオンと電解質のプラスイオンとが作用して、よりアルカリ性を呈し、このアルカリ性を呈した駆動用電解液が金属ケース 116 の内側面を伝わって、開口端 30 部と接するゴム状弾性体 120 を劣化させ、封止性能が低下してしまう。

また、前記第1の実施の形態のコンデンサ素子101のように、引出しリード103a, 103bの位置を制御しながら巻回する必要がなくなるので、作業の効率を飛躍的に向上させることができる。

なお、図5において、引出しリード115a, 115bを電極の端面112a, 5 112bの上下平面部に接合する手段としては金属溶射、溶接、ろう接、導電性接着剤を用いた接着などがある。

このコンデンサは、前記第1の実施の形態と同様に電気二重層コンデンサやアルミ電解コンデンサとして用いることができる。

10 (第3の実施の形態)

図7は本発明の第3の実施の形態によるコンデンサの構成を示した断面図であり、前記第2の実施の形態の引出しリード115a, 115bの間に電気絶縁板121を配設した以外は第2の実施の形態と同様の構成を有する。

15 このような構成にすることにより、夫々の引出しリード115a, 115bの機械的振動などによる短絡を防止し、優れた絶縁性を有するコンデンサを得ることができる。

なお、この電気絶縁板は、図8に示すように、電気絶縁板121の中心部に封口板117の突起117bが貫通する孔122と、駆動用電解液注入用の連通孔123を設けることにより、より確実にコンデンサ素子111を固定することができ、かつ夫々の引出しリード115a, 115bを固定することもできる。

また、引出しリード115bの表面に絶縁テープを被覆することにより、絶縁性をより確実にすることができる。

(第4の実施の形態)

25 図9は本発明の第4の実施の形態によるコンデンサの構成を示す断面図であり、図10(a), (b)は同コンデンサに使用されるコンデンサ素子の展開斜視図と斜視図で、図11は同コンデンサに使用される集電板の斜視図である。図9において、201はコンデンサ素子、202はこのコンデンサ素子201の一方の電極端面208aに電気的に接続された外部接続用の端子を有する集電板で、この集電板202は図11に示すように、駆動用電解液を容易に通過させるための

凹部 202b と、コンデンサ素子 201 の電極端面 208a と電気的に接続される凸部 202c とで構成されている。なお、この集電板 202 にはコンデンサ素子 201 の位置決め用の突起 202a も設けてある（図 9 参照）。

203 は有底筒状の金属ケースで、この金属ケース 203 の内底面にもコンデンサ素子 201 の位置決め用の突起 203a と、コンデンサ素子 201 の電極端面 208b と電気的に接合される凸部 203b と、コンデンサ素子 201 に対して駆動用電解液の含浸が容易となるように設けた駆動用電解液通過用の凹部 203c で構成されている。

204 は金属ケース 203 の開口端部から少なくとも封口板 205 を固定するために設けた凹部までを被覆した電気絶縁層である。205 は前記金属ケース 203 の開口部を封止した封口板で、この封口板 205 の表面周縁に設けた円環状の突起 205a と、中央部に設けた貫通孔 205b で構成されている。206 は封口板 205 に配設されたゴム状弾性体、207 は封口板 205 の貫通孔内に配設された封止部材である。

前記コンデンサ素子 201 は図 10 (a), (b) に示すように、一対の電極 208 の電極端面 208a, 208b が互いに逆方向に突出するようにし、活性炭と接着剤と導電剤の混合物からなる分極性電極層 209a, 209b を形成している。この一対の電極 208 の間にセパレータ 210 を介在させた状態で巻回することにより、同図 (b) に示すようなコンデンサ素子 201 を得ることができる。

また、コンデンサ素子 201 の電極端面 208a に集電板の凸部 202c を押し当てて配設することにより、電極端面 208a が部分的にスエージ加工され、このスエージ加工された箇所に封口板 205 側からコンデンサ素子 201 の方向にレーザー光を照射して集電板 202 と電極端面 208a を接合することにより、確実に接合することができる。

また、同様にコンデンサ素子 201 の電極端面 208b も金属ケース 203 の内底面の凸部 203b に押し当てることにより、電極端面 208b が部分的にスエージ加工される。

このような本第 4 の実施の形態によるコンデンサは、封口板 205 の側面が金属ケース 203 の内側面と密接するので、駆動用電解液が金属ケース 203 の内

側面を伝わるようなことはなく、また、金属ケース 203 が陰極になった場合でも、封口部分の内側が絶縁されているので、駆動用電解液中の水分の電気化学反応も起こらなくなることから、長期使用において封止の信頼性を向上させることができる。

5 また、集電板 202 および金属ケース 203 の内底面に突起 202a, 203a を設け、この突起 202a, 203a によりコンデンサ素子 201 の位置決めおよび/または固定を行うことにより、コンデンサに外部より振動が加わった際でも、コンデンサ素子 201 の電極端面 208a, 208a に対するストレスを軽減することができるので、製品の耐震性を向上させることができ、かつコンデンサ使用時に内部発熱が生じた場合でも外部への放熱性を向上させることができる。

これに対して、電気絶縁層 204 を設けない金属ケース 203 で構成した場合は、金属ケース 203 が陰極であるため、金属ケース 203 の封口部分で駆動用電解液に含まれる水分が電気化学反応して水酸化物イオンを生成し、この水酸化物イオンと電解質のプラスイオンとが作用して、よりアルカリ性を呈し、このアルカリ性を呈した駆動用電解液が金属ケース 203 の内側面を伝わって、開口端部と接するゴム状弾性体 206 を劣化させ、封止性能が低下してしまう。

なお、図 9において、集電板 202 と電極端面 208a、金属ケース 203 の内底面と電極端面 208b を夫々接合する手段としては金属溶射、溶接、ろう接、導電性接着剤を用いた接着などがある。

前記溶接の中でもレーザー溶接を用いる場合は、集電板 202 の側から電極端面 208a の方向にレーザー光を照射して接合し、また、金属ケース 203 の底面の外側から電極端面 208b の方向にレーザー光を照射して接合を行う。この際、レーザー光の吸収を高めるために集電板 202 の封口板 205 側の表面および金属ケース 203 の底面の外表面を例えば化学エッティングで表面処理するとレーザー光の吸収を高めることができるので、低エネルギーでの溶接が可能となり、レーザー光の照射間隔が短くなり、生産性を向上させることができる。

前記本第 4 の実施の形態で示すコンデンサは、分極性電極層 209a, 209b の界面で形成される電気二重層を利用した電気二重層コンデンサとして使用することができるものであり、この電気二重層コンデンサは、大容量でかつ長期間

の信頼性が必要とされる自動車電装用デバイスとして利用できる。

また、コンデンサ素子 201 の平板状の一対の電極 208 として、表面に金属酸化皮膜を有する金属箔からなる電極箔を陽極とし、他の方を粗面化した金属箔を陰極として、この金属箔の材料をアルミニウムとした構成の場合にはアルミニウム電解コンデンサとして使用できるものであり、主に高リップル電流化が必要なインバータ回路用として利用でき、従来のアルミニウム電解コンデンサよりも長期間の信頼性が得られ、かつ大電流を印加する場合の製品発熱を低減することができる。

(第 5 の実施の形態)

10 図 12 は本発明の第 5 の実施の形態によるコンデンサの構成を示した断面図であり、前記第 4 の実施の形態の金属ケース 203 の外底面に外部接続用の端子 211 を設けた以外は第 4 の実施の形態と同様の構成を有する。

このような構成にすることにより、コンデンサとコンデンサを容易で確実に接続することができるというものである。

15 なお、外部接続用の端子 211 の形状は、円柱状の外部をネジ切りした形状のものや、平板状でその中心部付近に取り付け用の孔を有した形状を有するもので、製品使用状況に応じて選択する。

(第 6 の実施の形態)

20 図 13 は本発明の第 6 の実施の形態におけるコンデンサの構成を示した断面図であり、前記第 5 の実施の形態の封口板 205 の貫通孔 205b と接する集電板 202 の外部接続用の端子の部分に電気絶縁層 213 を設けた以外は第 5 の実施の形態と同様の構成を有する。

ここで、集電板 202 側のコンデンサ素子 201 の電極端面を陽極面、コンデンサ素子 201 の他方の電極端面を陰極面として、例えば駆動用電解液の溶質としてテトラエチルアンモニウムフルオロボレートを用いた場合、陽極となった集電板 202 の付近では駆動用電解液中のマイナスイオンであるテトラフルオロボレートアニオンが近づき、前記 (化 1) を経て (化 2) に示す反応により駆動用電解液中にヒドロニウムイオンが生成し、集電板 202 付近の駆動用電解液は酸性を呈する。

前記図13のように集電板202の外部接続用の端子に電気絶縁層213を設けることにより、駆動用電解液の酸性成分が外部接続用の端子の表面を伝わって封口板205の貫通孔内に配設した封止部材207が劣化するのを防止することができ、また、その付近でのヒドロニウムイオンの生成も抑えることができるの
5 で、これにより、ゴム材料を主成分とする封止部材207の化学的な劣化を抑制し、長期使用において封止の信頼性を向上させることができるという効果を有する。

(第7の実施の形態)

10 図14は本発明の第7の実施の形態によるコンデンサの構成を示した断面図であり、前記第5の実施の形態において、集電板202と封口板205の代わりに、集電板と封口板を兼ね備えた封口集電板212と、コンデンサ素子201の巻芯部に中空状の芯材215を用いたコンデンサである。

前記封口集電板212は、コンデンサ素子201の位置決め固定用の突起212aと、この封口集電板212の外周端にコンデンサ素子201と接合される側に円環状の凸部212bを設け、さらに、その周辺を電気絶縁層(図示せず)を形成した構成を有している。

この封口集電板212で金属ケース203を封口する際、断面形状がL字形のゴム状弾性体213、214で封口集電板212の外周端を挟み込むように配設して封口する。

また、コンデンサ素子201の巻芯部に配設した中空状の芯材215は、一対の電極とセパレータを堅く巻くことができ、巻きずれを軽減して電極間の距離を短くすることができるので、コンデンサの内部抵抗を低減することができる。

また、コンデンサに外部より振動が加わっても、コンデンサ素子201の電極端面に対するストレスを軽減することができるため、製品の耐震性を向上させることができ。

さらに、中空状の芯材215が金属を用い、その金属部分を封口集電板212もしくは金属ケース203と接触させることにより、使用時に内部発熱が発生した場合でも、封口集電板212もしくは金属ケース203から外部へ放熱させることができる。

このような本第7の実施の形態によるコンデンサは、封口集電板212が前記第5の実施の形態で示した封口板205と集電板202の役割を果たすため、封口板205の貫通孔がなくなり、封止の信頼性をより高めることができる。また、大幅な低背化が可能となり、かつ部品点数をより削減することができる。

5

(第8の実施の形態)

図15は本発明の第8の実施の形態におけるコンデンサの構成を示した断面図であり、前記第7の実施の形態において、金属ケース203および封口集電板212を他の形状にしたコンデンサである。同図において、216はコンデンサ素子201の一方の電極端面208aに電気的に接続された外部接続用の端子を有する封口集電板、216aは封口集電板216のコンデンサ素子201と接続される側の外周部に設けられた円環状の凸部、216bは封口集電板216の側面部に設けられた封口集電板216の固定用の凹部、217は封口集電板216の外周部の円環状の突部周辺に設けられた電気絶縁層である。

15 また、218は金属ケースで、この金属ケース218の内底面に金属ケース218の内側面から内底面にかけてテーパー状の肉厚部218aを設けてある。このテーパーは金属ケース218の内側面に対して金属ケース218の内底面の中心側に5°～85°の範囲の角度を有している。

20 このような本第8の実施の形態によるコンデンサは、封口集電板216の封止をより高めることができ、長期使用において高信頼性のコンデンサを得ることができる。

また、封口集電板216の外周部に設けた円環状の凸部216aと、金属ケース218の内側面から内底面にかけて設けたテーパー状の肉厚部218aにより、コンデンサ素子201の両電極端面を容易に集合させることができるので、コンデンサ素子201と封口集電板216およびコンデンサ素子201と金属ケース218との接続抵抗のバラツキをより低減することができ、安定したコンデンサを得ることができる。

(第9の実施の形態)

30 図16は本発明の第9の実施の形態によるコンデンサの接続方法を示した側面

図である。同図において、221, 222はコンデンサ本体、221a, 222aはコンデンサ221, 222の夫々の外部接続用の端子、223はろう付けもしくは溶接部である。

このコンデンサ本体221, 222は前記第4の実施の形態で示した構成のコンデンサである。また、この接続によるコンデンサの極性は、コンデンサ221の外部接続用の端子221aがプラスで、コンデンサ222の外部接続用の端子222aがマイナスになる（外部接続用の端子221a, 222aの極性の逆も成り立つ）。

10 このようにコンデンサを直列に接続する方法により、夫々のコンデンサ221, 222から駆動用電解液が漏洩することなく、また、コンデンサ本体221, 222の接続をろう付けもしくは溶接部で容易に接続することができるため、接続の作業効率を飛躍的に向上させることができるものである。

15 なお、ろう付けの方法として、金属ケースの側面の一部分に導電性の銀ペイントを塗布したのち、その塗布した銀ペイントを金属ケースの間で挟むようにしてコンデンサを固定して接続を行う。

また、溶接の方法としては、金属ケースと工具の間で発生する摩擦熱で材料を軟化させると同時に、工具の回転により材料を混ぜ合わせることで接合する摩擦攪拌接合により金属ケース間の接続を行う。

20 この摩擦攪拌接合は従来のアーク溶接やレーザー溶接とは異なり、材料を溶解させないで強固に接合できるため、接合後の変形・歪みが小さく、かつ接合欠陥も少ないため、金属ケースに欠損部分が生じてコンデンサ内部の駆動用電解液が漏出するということはなくなる。

（第10の実施の形態）

25 図17は本発明の第10の実施の形態によるコンデンサの接続方法を示した側面図である。同図において、224, 225はコンデンサ本体、226は接続部材である。

このコンデンサ本体224, 225は前記第4の実施の形態で示した構成のコンデンサである。

30 このように本第10の実施の形態によるコンデンサの接続方法は、コンデンサ

本体224, 225の底面部と接続部材226の平面どうしを重ね合わせてろう付けしており、広い接続面を確保することができるため、接続部の電気抵抗がより小さくなり、大電流で使用される際、その接続部の発熱を抑えることができるものである。

5 また、コンデンサ本体224, 225の底面部と接続部材226の平面どうしを重ね合わせてイナートガスアーク溶接を施した場合は、金属結合が接続されるので、直列に接続されたコンデンサに機械的なストレスが加えられても、その接続部が破断し、断線を生じることがなく、また、金属結合により接続された接続部には酸化物がないことから、接続部材226の電気抵抗の劣化を低減すること
10 ができるという効果を有する。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができるることは当業者にとって明らかである。

15 本出願は、2003年3月19日出願の日本特許出願No.2003-075676、
2003年3月19日出願の日本特許出願No.2003-075677に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

<産業上の利用可能性>

20 以上のように本発明のコンデンサは、平板状の一対の電極の間にセパレータを介在させて巻回することにより構成された中空状のコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を駆動用電解液と共に収納する有底筒状の金属ケースと、前記金属ケースの開口部を封口する一対の外部接続端子を設けた封口板とを有し、前記封口板の表面周縁にゴム状弾性体を配置し、かつ前記金属ケースの開口端部から封口板を固定するために設けた凹部までを被覆した電気絶縁層を設け、前記ゴム状弾性体を前記金属ケースの開口端部で押圧した構成とすることにより、封口板の側面と金属ケースの内側面を密接することができるので、駆動用電解液が金属ケースの内側面を伝わるようなことはなく、また、金属ケースの封口部分の内側が絶縁されるので、駆動用電解液中の水分の電気化学反応も起こらなくなることから、
25

より長期間において封止の信頼性を向上させることができる効果を奏する。

また、コンデンサの充放電時にコンデンサ内部で発生した熱がコンデンサ素子の突出した端面部分から容易に金属ケースに放熱されるため、熱を容易に外部へ放出させることができるという効果を奏するものである。

5 本発明のコンデンサは、平板状の一対の電極をその間にセパレータを介在させかつ各々の電極端面が互いに逆方向に突出するようにして巻回すことにより構成された中空状のコンデンサ素子と、このコンデンサ素子の電極端面の一方を内底面に電気的に接続して駆動用電解液と共に収納する有底筒状の金属ケースと、前記コンデンサ素子の他方の電極端面に電気的に接続した外部接続用の端子を有する集電板と、前記金属ケースの開口部を前記集電板の外部接続用の端子を貫通させて封口した封口板とを有し、前記封口板の表面周縁にゴム状弾性体を配設し、かつ前記金属ケースの開口端部から少なくとも封口板を固定するために設けた凹部までの内面に電気絶縁層を設け、前記ゴム状弾性体を前記金属ケースの開口部端部で押圧した構成とすることにより、金属ケースの内側の開口部近傍が絶縁されるので、その開口部近傍には電気化学反応によるアルカリ性を呈しないので、ゴム状弾性体の化学的な劣化を抑制し、長期使用での封止の信頼性を向上させることができる。

また、コンデンサの充放電時にコンデンサ内部で発生した熱がコンデンサ素子の突出した端面部分から容易に金属ケースに伝導されるため、熱を容易に外部へ放出させることができるという効果を奏するものである。

請求の範囲

1 平板状の一対の電極の間にセパレータを介在させて巻回することにより構成された中空状のコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を駆動用電解液と共に収納する有底筒状の金属ケースと、この金属ケースの開口部を封口する外部接続端子を設けた封口板とを有し、前記封口板の表面周縁にゴム状弾性体を配設し、かつ前記金属ケースの開口端部から少なくとも封口板を固定するために設けた凹部までを被覆した電気絶縁層を設け、前記ゴム状弾性体を前記金属ケースの開口端部で押圧したコンデンサ。

10

2. コンデンサ素子が、一対の電極に夫々引出しリードを接続し、この引出しリードの突出方向とは逆方向に1つの電極の端面を突出させたものである請求の範囲第1項に記載のコンデンサ。

15

3. コンデンサ素子が、一対の電極の端面を互いに逆方向に突出させ、その電極の端面の平面部に夫々引出しリードを接続したものである請求の範囲第1項に記載のコンデンサ。

20

4. 夫々の引出しリード間に電気絶縁板を配設したものである請求の範囲第3項に記載のコンデンサ。

5. 電気絶縁層がポリアミノアミド化合物もしくは変性ポリオレフィン系樹脂である請求の範囲第1項に記載のコンデンサ。

25

6. 平板状の一対の電極が、金属箔または導電性高分子からなる集電体表面に活性炭と結着剤と導電剤を少なくとも含む混合物からなる分極性電極層を形成したものである請求の範囲第1項に記載のコンデンサ。

30

7. 平板状の一対の電極が、表面に金属酸化皮膜を有する金属箔を少なくとも一方に用いた請求の範囲第1項に記載のコンデンサ。

8. 金属ケースの内底面および封口板に、コンデンサ素子の中心部の位置決めおよび／または固定を行う突起を設けた請求の範囲第1項に記載のコンデンサ。

5 9. コンデンサ素子の中心部に中空状の芯材を配設した請求の範囲第1項に記載のコンデンサ。

10. 金属ケースの内底面と内側面に接するようにテーパー状の肉厚部を設けた請求の範囲第1～3項のいずれか1つに記載のコンデンサ。

10

11. 前記コンデンサ素子は、各々の電極端面が互いに逆方向に突出し、前記金属ケースは、このコンデンサ素子の電極端面の一方を内底面に電気的に接続し、前記コンデンサ素子の他方の電極端面に電気的に接続した外部接続用の端子を有する集電板を有し、前記封口板は、前記集電板の外部接続用の端子を貫通させた請求の範囲第1項に記載のコンデンサ。

15

12. 金属ケースの外底面に外部接続用の端子を設けた請求の範囲第11項に記載のコンデンサ。

20

13. 外部接続用の端子を有する集電板が封口板を兼ね備えた金属からなる封口集電板である請求の範囲第11または12項に記載のコンデンサ。

14. 封口板または封口集電板のゴム状弾性体と接する表面周縁に円環状の凸部を設けた請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載のコンデンサ。

25

15. 集電板の外部接続用の端子と接する封口板の貫通孔内に封止部材を配設した請求の範囲第11または12項に記載のコンデンサ。

30

16. 封口板の貫通孔と接する集電板の外部接続用の端子の面に電気絶縁

層を設けた請求の範囲第15項に記載のコンデンサ。

17. 封口集電板のコンデンサ素子と接合される側の外周部に円環状の凸部を設け、かつ前記円環状の凸部を含む外周部周辺に電気絶縁層を設けた請求の範囲第13項に記載のコンデンサ。

5 18. 金属ケースの内底面、集電板、封口集電板の少なくとも1つにコンデンサ素子の中心部の位置決めおよび／または固定を行う突起を設けた請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載のコンデンサ。

10 19. 電気絶縁層がポリアミノアミド化合物もしくは変性ポリオレフィン系樹脂である請求の範囲第11, 16, 17項のいずれか1つに記載のコンデンサ。

15 20. 平板状の一対の電極が、金属箔または導電性高分子からなる集電体表面に活性炭と結着剤と導電剤を少なくとも含む混合物からなる分極性電極層を電極端面部分を除いて形成したものである請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載のコンデンサ。

20 21. 平板状の一対の電極が、表面に金属酸化皮膜を有する金属箔を少なくとも一方に用いた請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載のコンデンサ。

22. コンデンサ素子の中心部に中空状の芯材を配設した請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載のコンデンサ。

25 23. 金属ケースの内底面と内側面に接するようにテーパー状の肉厚部を設けた請求の範囲第11～13項のいずれか1つに記載のコンデンサ。

30 24. 請求の範囲第11項に記載のコンデンサを複数接続する接続方法において、金属ケースの外底面部もしくは外側面部をろう付けおよび／または溶接することにより接続するようにしたコンデンサの接続方法。

25. 接続するときに接続部材を用いるようにした請求の範囲第24項に記載のコンデンサの接続方法。

5 26. 電気絶縁層がアクリルーメラミン系樹脂である請求の範囲第1または11項に記載のコンデンサ。

10 27. 金属ケースに対する電気絶縁層配設の前処理として、前記金属ケースに脱脂処理または粗面化処理または酸化皮膜形成処理の少なくとも一つを行った請求の範囲第1、5、11、16、17、19、26項のいずれか一つに記載のコンデンサ。

15 28. 電気絶縁層がアルマイト層である請求の範囲第1または11項に記載のコンデンサ。

29. 金属ケースの開口部端面の形状を曲面とした請求の範囲第1または11項に記載のコンデンサ。

図 1

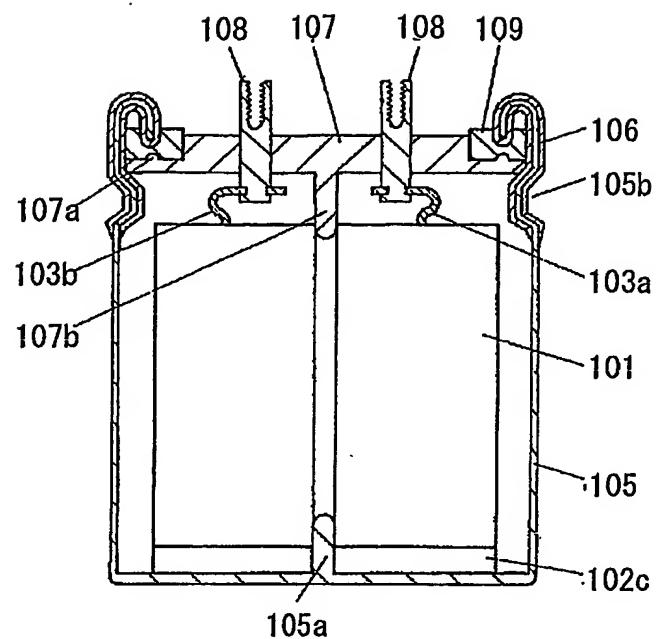


図 2

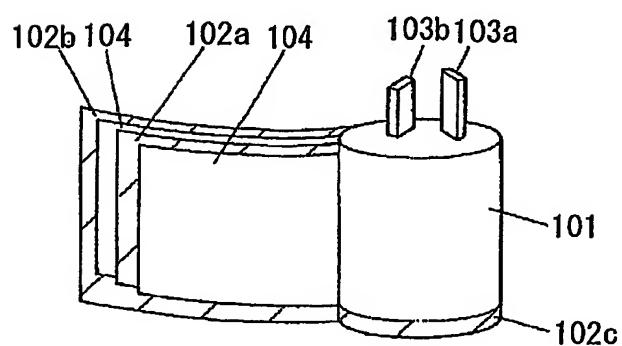


図 3

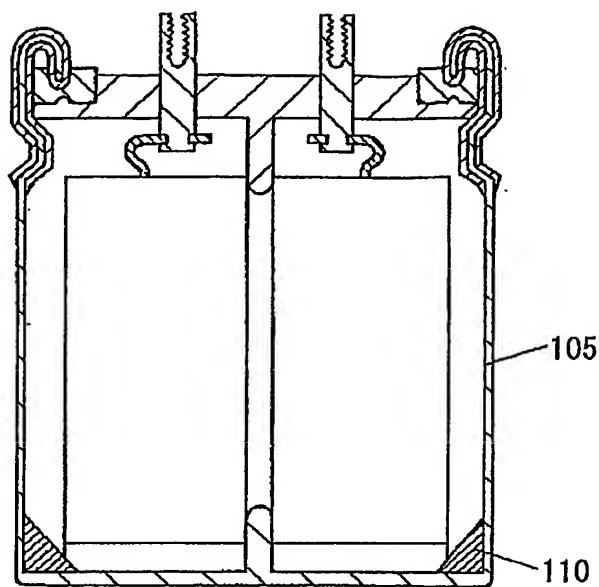


図 4

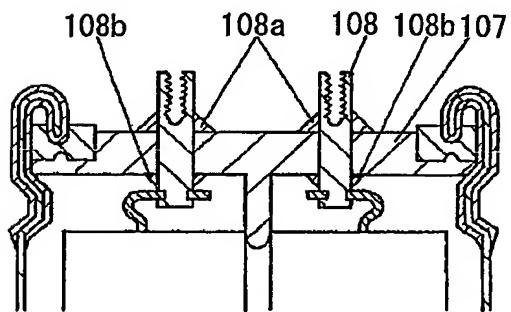


図 5

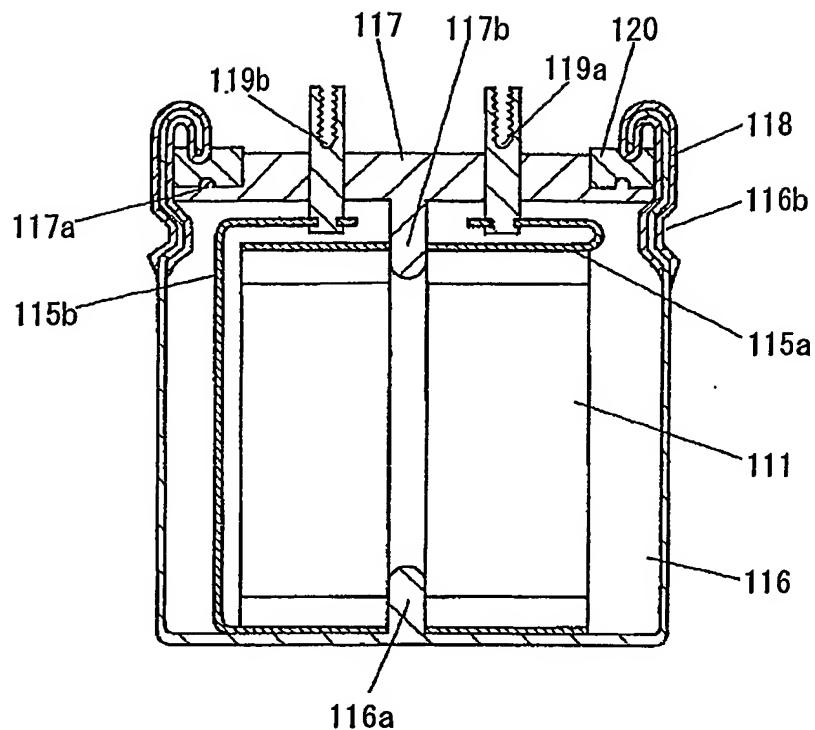


図 6

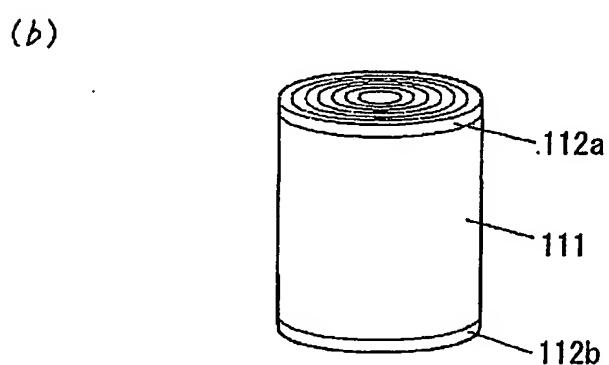
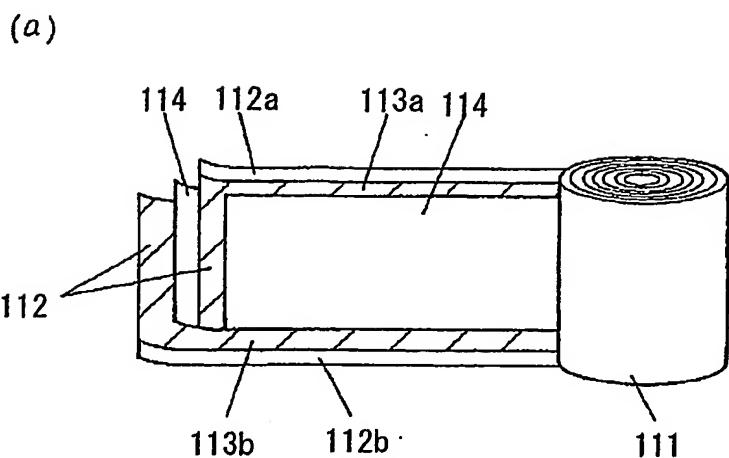


図 7

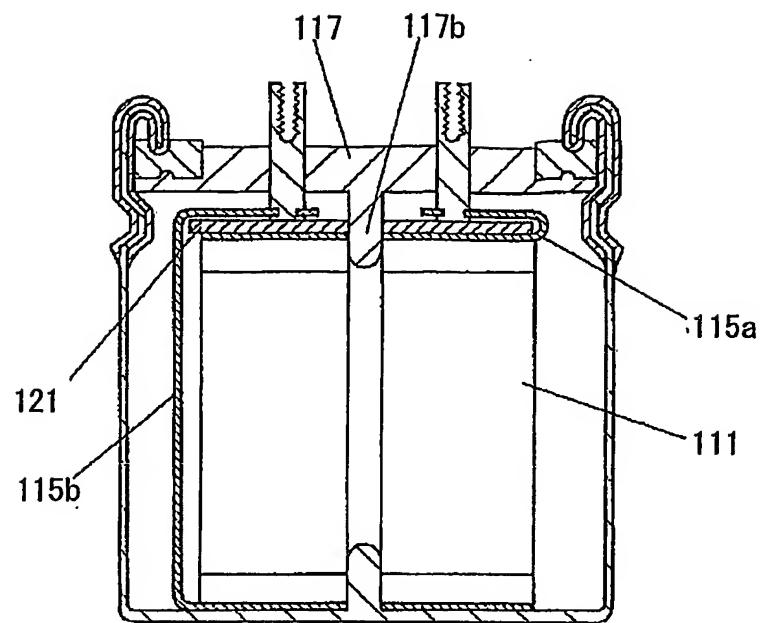


図 8

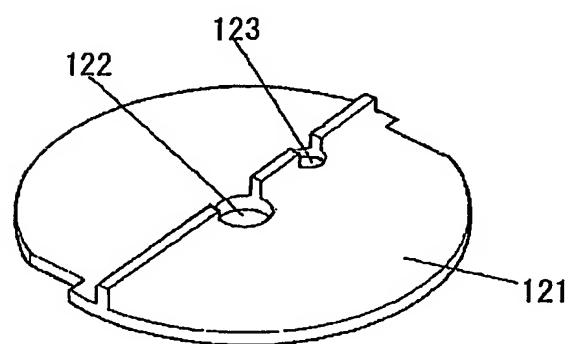


図 9

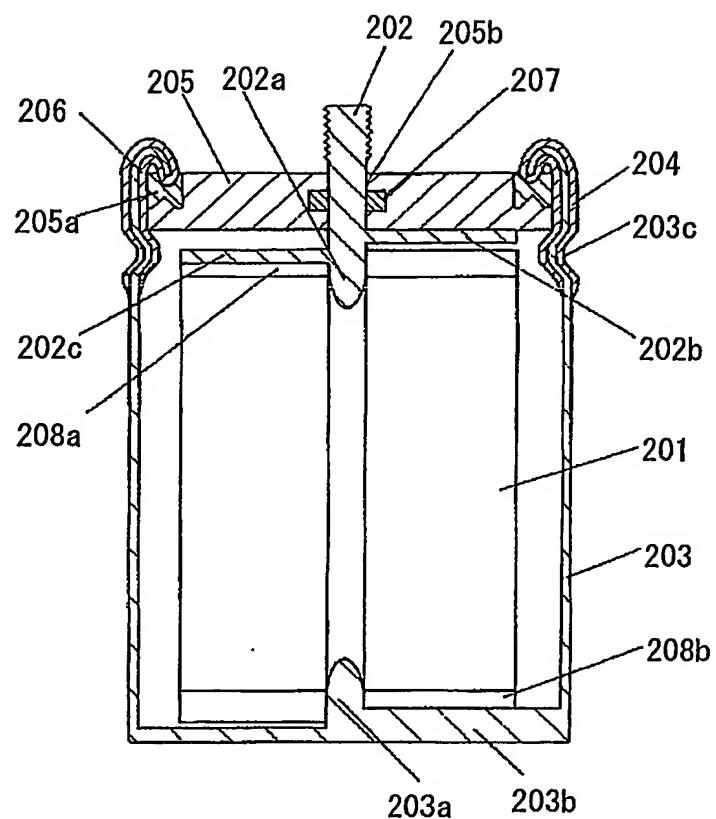


図 10

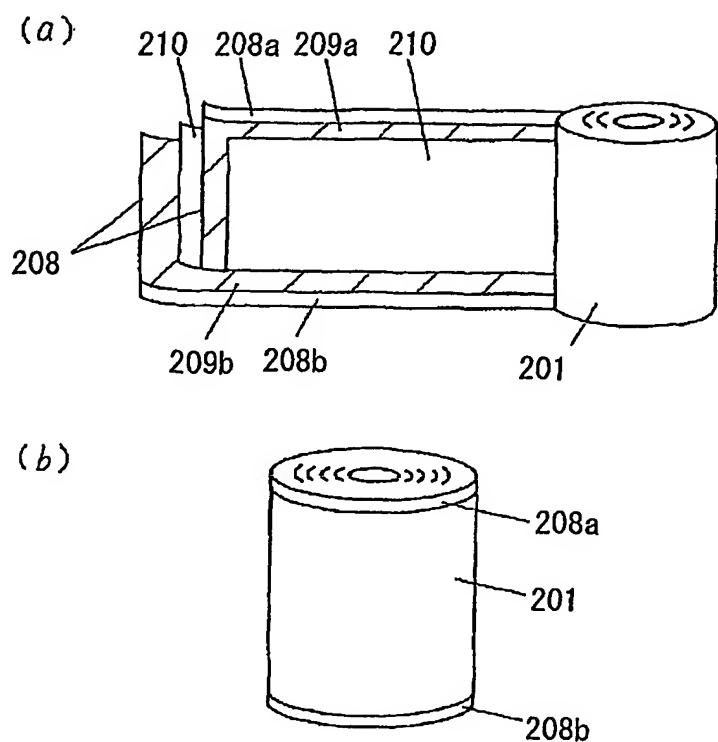


図 11

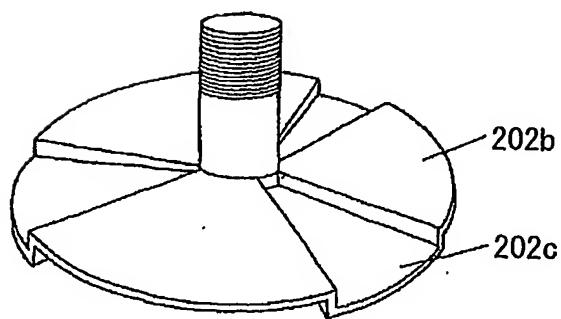


図 1 2

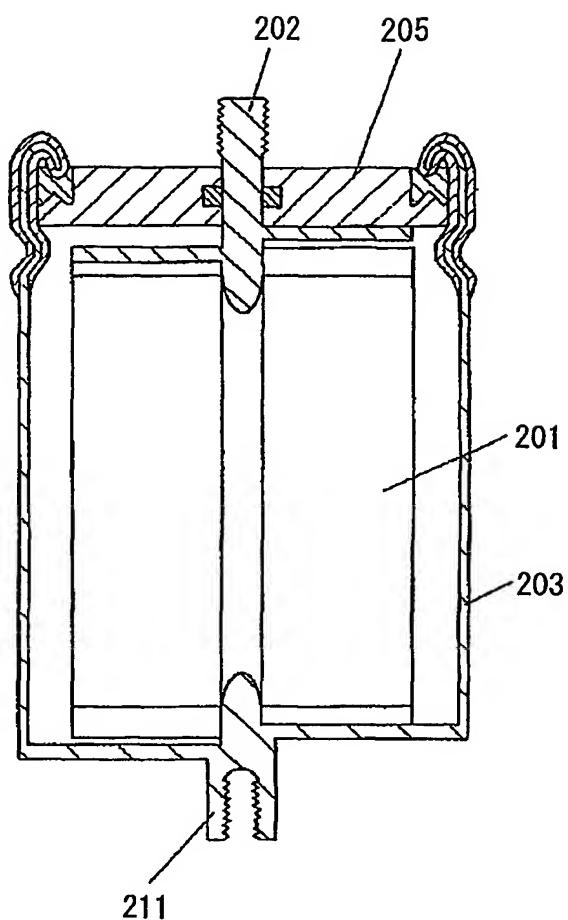


図 1 3

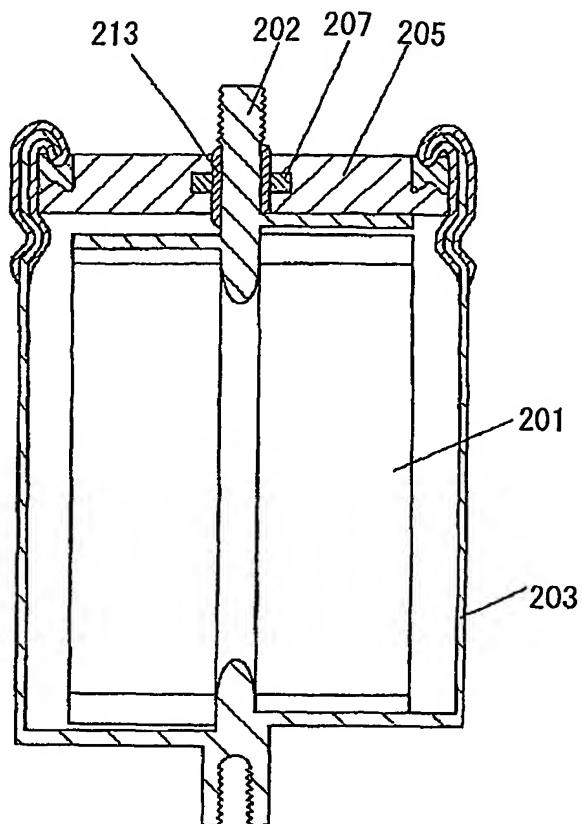


図14

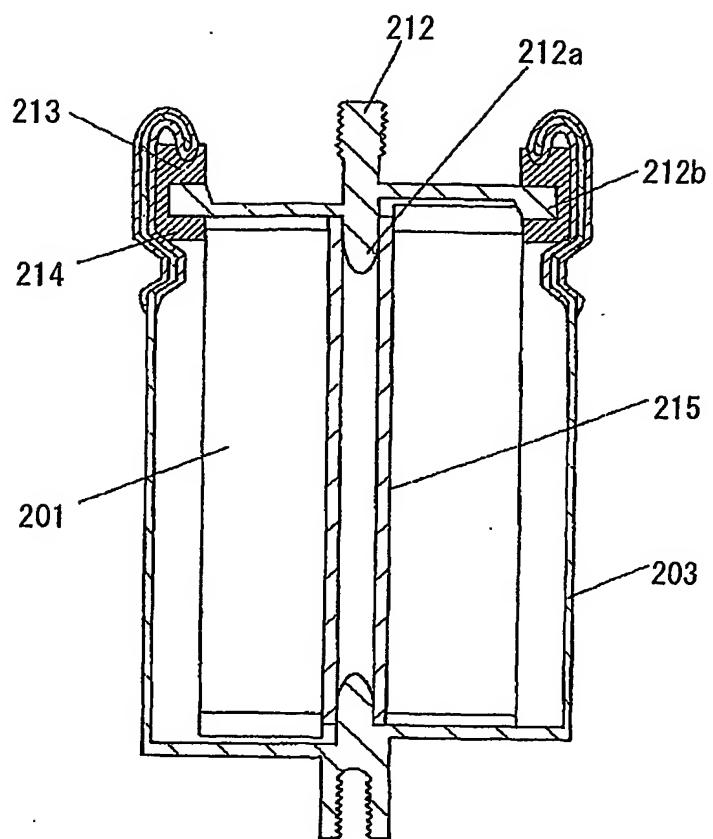


図 15

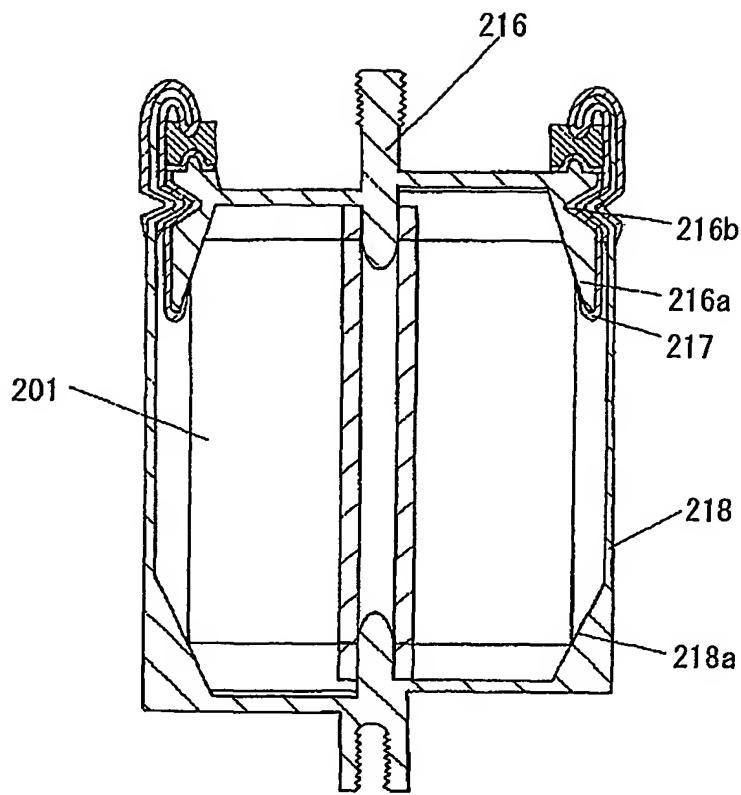


図 16

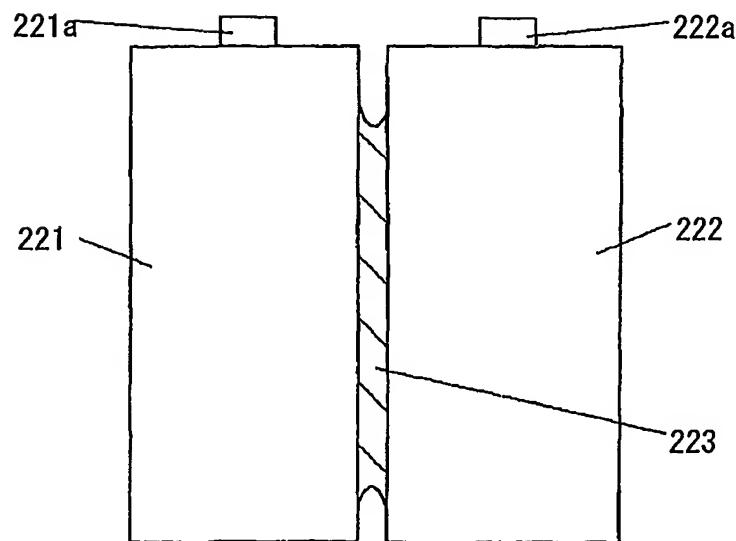


図 17

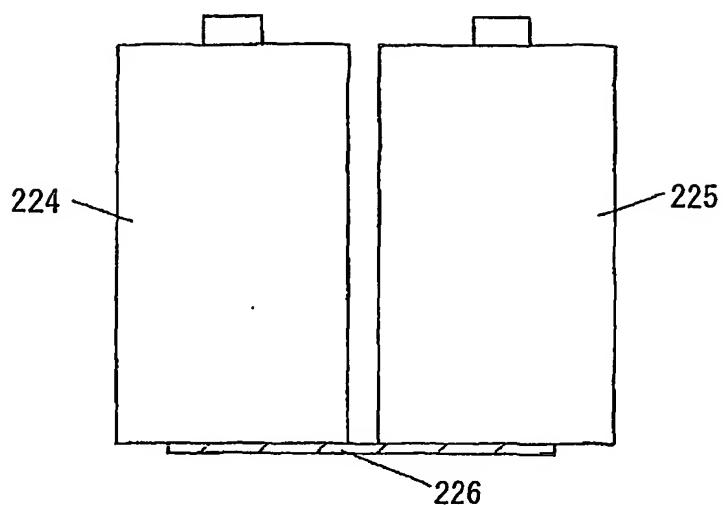


図 18

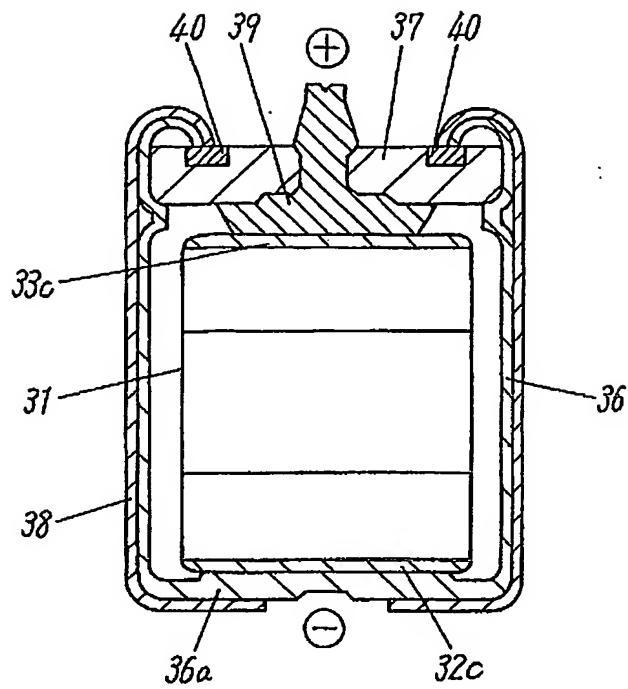
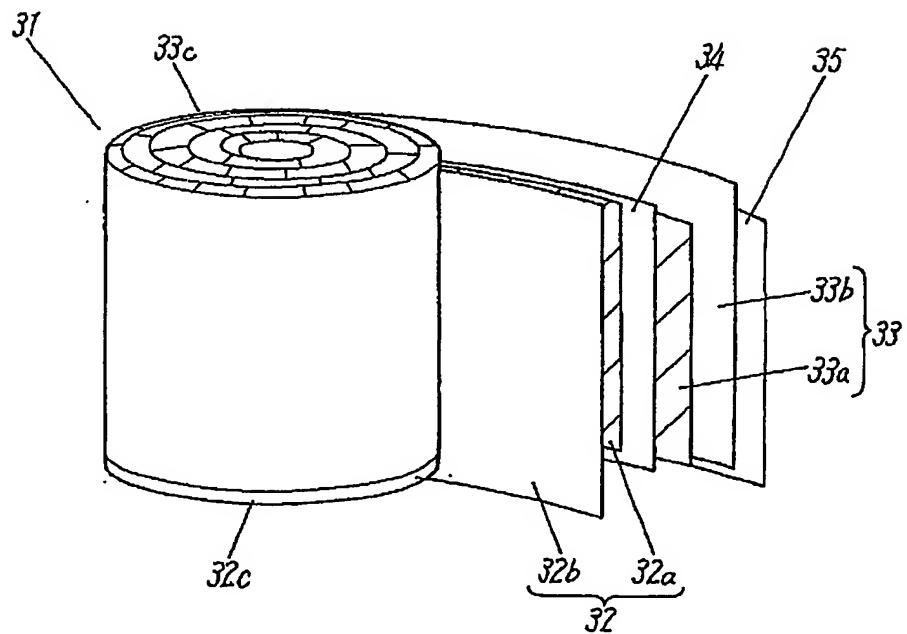


図 19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01G9/155, 9/10, 9/008

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01G9/155, 9/10, 9/008

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 02-277221 A (Mitsubishi Plastics, Inc.), 13 November, 1990 (13.11.90), Claims; page 1, lower right column, lines 6 to 12; Figs. 1 to 3 & US/5130511 A1 & GB 2234462 A	1-29
Y	JP 04-003411 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 January, 1992 (08.01.92), Claims; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-29
Y	JP 2000-315632 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 November, 2000 (14.11.00), Full text; all drawings & EP 1033729 A2 & US/6310756 B1	1-29

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 June, 2004 (11.06.04)Date of mailing of the international search report
29 June, 2004 (29.06.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003655

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-329485 A (NOK Kabushiki Kaisha), 15 November, 2002 (15.11.02), Claims; Fig. 2 (Family: none)	1-29
Y	JP 2000-012405 A (Nippon Chemi-Con Corp.), 14 January, 2000 (14.01.00), Claims; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-29
Y	JP 11-251190 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 17 September, 1999 (17.09.99), Claims; Figs. 2 to 3 & EP 924723 A2 & US/6222720 B1	1-29
Y	JP 09-069473 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 March, 1997 (11.03.97), Claims (Family: none)	5,15-16,19
Y	JP 10-223477 A (Hitachi AIC Inc.), 21 August, 1998 (21.08.98), Par. Nos. [0008], [0010]; Fig. 1 (Family: none)	10,23
Y	JP 2001-011658 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 16 January, 2001 (16.01.01), Claims; Par. No. [0015] (Family: none)	27
Y	JP 64-057538 A (Kabushiki Kaisha Shimizu), 03 March, 1989 (03.03.89), Full text; all drawings (Family: none)	26

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 H01G 9/155, 9/10, 9/008

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 H01G 9/155, 9/10, 9/008

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 02-277221 A (三菱樹脂株式会社) 1990.11.13, 特許請求の範囲, 第1頁右下欄第6~12行, 第1-3図 & US/5130511 A1 & GB 2234462 A	1-29
Y	JP 04-003411 A (松下電器産業株式会社) 1992.01.08, 特許請求の範囲, 第1-3図(ファミリーなし)	1-29
Y	JP 2000-315632 A (松下電器産業株式会社) 2000.11.14, 全文, 全図 & EP 1033729 A2 & US/6310756 B1	1-29

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.06.2004

国際調査報告の発送日

29.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4番 3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桑原 清

5R 9375

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

C(続き)引用文献の カテゴリー*	関連すると認められる文献 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-329485 A(エヌオーチー株式会社) 2002.11.15, 特許請求の範囲, 第2図(ファミリーなし)	1-29
Y	JP 2000-012405 A(日本ケミコン株式会社) 2000.01.14, 特許請求の範囲, 第1-4図(ファミリーなし)	1-29
Y	JP 11-251190 A(旭硝子株式会社)1999.09.17, 特許請求の範囲, 第2-3図 & EP 924723 A2 & US/6222720 B1	1-29
Y	JP 09-069473 A(松下電器産業株式会社)1997.03.11, 特許請求の範囲(ファミリーなし)	5, 15-16, 19
Y	JP 10-223477 A(日立エーアイシー株式会社) 1998.08.21, [0008]欄, [0010]欄, 第1図(ファミリーなし)	10, 23
Y	JP 2001-011658 A(古川電気工業株式会社) 2001.01.16, 特許請求の範囲, [0015]欄(ファミリーなし)	27
Y	JP 64-057538 A(株式会社シミズ)1989.03.03, 全文, 全図(ファミリーなし)	26